ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ГОРОХУ»

Виконав: здобувач вищої освіти освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Косенко Вячеслав Юрійович

Керівник: Рибальченко Анна Михайлівна
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Філоненко Сергій Васильович
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ (огляд літератури)	8
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1 Характеристика грунтових умов місця проведення досліджень	14
2.2 Погодні умови місця проведення досліджень	16
2.3 Структура посівних площ господарства	20
2.4 Методика проведення досліджень	21
2.5 Агротехніка вирощування гороху	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
3.1 Вплив густоти стояння рослин на формування елементів продуктивності гороху	27
3.3 Вплив норм висіву на урожайність зерна гороху	32
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	39
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	42
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48
ДОДАТКИ	55
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Важливим завданням агропромислового виробництва України є нарощення обсягів виробництва зернобобових культур, зокрема гороху. В умовах постійного розвитку аграрного сектору горох має можливість забезпечити країну збалансованим за амінокислотним складом рослинним білком. За вмістом сирого протеїну бобові культури в 2-2,5 рази перевищують злакові.

Новітні технології вирощування зернобобових культур, зокрема гороху, мають спрямовуватися на управління процесами формування високої зернової продуктивності та використання культурою можливого генетичного потенціалу продуктивності [5].

Біологічна унікальність культури полягає в здатності фіксувати атмосферний азот повітря. Зокрема, культура гороху досить важлива для забезпечення раціональної сівозміни. При високому рівні агротехніки горох здатен залишати в грунті до 40-60 кг/га азоту і є одним із кращих попередників для зернових культур. Горох використовують як парозаймальну або сидеральну культуру [31].

Підвищення валового виробництва гороху стало можливим завдяки впровадженню у виробництво безлисточкових (вусатих) сортів гороху, що змінив погляд виробничників на горох, як культуру, що сильно вилягає. На даний час загальновизнана перевага вусатих сортів над листочковими в аспекті технології вирощування. Результати вирощування сортів безлисточкового типу доводять, що вони не поступаються кращим листочковим сортам [30].

Державний реєстр сортів рослин України на 2023 рік нараховує близько 70 сортів гороху. Більшість новітніх сортів створені для поширення в умовах певних грунтово-кліматичних умов [16].

Власне, виробничники при виборі сорту для певного регіону звертають увагу на його адаптивний потенціал. Сорт має бути пластичним. Також він

має забезпечити стабільно високу урожайність по рокам, зокрема, не зважаючи на мінливі умови навколишнього середовища [42].

Запровадження у виробництво новітніх високопродуктивних сортів гороху повинно поєднуватися з дотриманням технології вирощування. Науково-обгрунтована технологія вирощування культури повинна забезпечити раціональне розміщення гороху в сівозміні, правильно визначені строки та норми висіву насіння, оптимальне забезпечення рослин поживними речовинами, ефективний захист рослин. При поєднанні зазначених факторів можливо досягти максимальної реалізації біологічного потенціалу продуктивності [9].

Актуальність полягає в тому, що на даний час у виробничих умовах врожайність зерна гороху залишається низькою, не зважаючи на досить широкий асортимент новітніх сортів гороху, а тому є потреба постійного удосконалення технології вирощування культури, зокрема вивчення питання впливу норм висіву насіння на урожайність гороху.

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи було встановити рівень формування урожайності гороху залежно від норм висіву насіння. Для досягнення поставленої мети передбачалося виконання таких завдань:

- визначити густоту стояння рослин гороху у фазі сходів та перед збиранням;

- дослідити прояв структурних елементів насіннєвої продуктивності гороху за різних норм висіву;

- встановити рівень урожайності сорту гороху Аватар за різних норм висіву насіння;

- визначити оптимальну норму висіву зерна культури;

- провести економічну оцінку ефективності вирощування гороху в господарстві залежно від норм висіву.

Об'єкт досліджень. Сорт гороху Аватар.

Предмет дослідження. Формування структурних елементів продуктивності та урожайності гороху залежно від норм висіву насіння.

Методи дослідження. Польовий, вимірювально-ваговий, розрахунково-порівняльний, статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів. У виробничих умовах Полтавської області встановлено оптимальну норму висіву насіння гороху сорту Аватар для отримання високої урожайності.

Практичне значення одержаних результатів. На основі проведених досліджень рекомендовано норму висіву насіння – 1,0 млн/га сорту гороху Аватар для отримання максимального рівня врожайності.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень апробовано на І Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції, присвяченій 75-річчю заснування кафедри селекції, насінництва і генетики (м. Полтава, 15 травня 2023 р.).

Публікації. Рибальченко А. М., Косенко В. Ю. Особливості елементів технології вирощування гороху в умовах Лісостепу України. *Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур*: матеріали І Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 75-річчю заснування кафедри селекції, насінництва і генетики (м. Полтава, 15 травня 2023 р.). Полтава: ПДАУ, 2023. С. 142-145.

Rybalchenko A., Kosenko V. Influence of the variety on formation of pea yield. *Progressive research in the modern world.* Proceedings of the 12th International scientific and practical conference (August 17-19, 2023). BoScience Publisher. Boston, USA. 2023. Pp. 9-11.

Рибальченко А. М., Косенко В. Ю. Вплив норм висіву гороху на формування елементів структури та урожайність зерна. *Таврійський науковий вісник*. 2023. Вип. 132. С. 204-209. DOI https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.25

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 55 сторінках комп'ютерного набору та включає 11 таблиць. Вона складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків та пропозицій виробництву, а також 1 додатку. Список використаної літератури містить 66 джерел.

РОЗДІЛ 1

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ

(огляд літератури)

Однією з головних умов підвищення валових зборів зерна гороху та збільшення рентабельності його виробництва є розроблення та впровадження у виробництво новітніх технологічних прийомів підвищення продуктивності культури.

Агротехнічні заходи, що спрямовані на вирощування гороху повинні забезпечити максимально сприятливі умови для вегетації рослин на кожному з етапів органогенезу [12].

В умовах сьогодення, в більшості господарств нашої країни урожайність гороху залишається на низькому рівні і не стабільною за роками. Одним з перспективних шляхів нарощення урожайності гороху є регуляція факторів, що вливають на її мінливість. Зокрема, до таких факторів відносять удосконалення технології вирощування та підбір сортів, адаптованих до грунтово-кліматичних умов зони вирощування [1].

Новітні високотехнологічні сорти гороху потребують встановлення для них оптимальних строків, а також норм висіву насіння, враховуючи біологічні особливості культури. Актуальним є це питання і для насінницьких посівів, оскільки це вливає на майбутню урожайність гороху у товарних посівах.

Важливим фактором досягнення високих і стабільних урожаїв гороху є забезпечення оптимальної площі живлення рослин. Серед заходів, що спрямовані на підвищення продуктивності сортів гороху (*Pisum sativum L.*), суттєву роль має оптимальна густота рослин. Підбираючи норми висіву для сорту, можна регулювати густоту рослин і фотосинтез в агроценозі [21, 35].

Істотний вплив на норму висіву мають такі фактори, як родючість грунту, попередник, сорт, внесення добрив, строки і способи сівби, якість насіння, а також погодно-кліматичні умови вирощування. Погодно-кліматичні умови важливо враховувати в посушливі роки, оскільки, дефіцит вологи в першій половині вегетації може призвести до в'янення і опадання верхніх бруньок та різкого зниження врожайності гороху [18].

Вітчизняні сорти гороху, що створені українськими селекціонерами, зазвичай, адаптовані до умов місця вирощування та здатні задовольнити потреби аграрного виробництва. Закордонні сорти гороху, що також є в Державному реєстрі сортів рослин менш пристосовані до грунтово-кліматичних умов нашої країни, а тому урожайність таких сортів може бути меншою, ніж українських [57, 61].

Загалом, сорти гороху, що виведені селекціонерами, для конкретних зон вирощування, сильно відмінні один від одного за вимогами до факторів навколишнього середовища та рівнем прояву господарських ознак [13].

Одним з головних критеріїв успішного запровадження на аграрних підприємствах вирощування гороху є створення селекціонерами нових сортів, які будуть задовольняти сучасні вимоги виробництва. Такі сорти мають бути високопластичними.

Уранські сорти гороху, що знаходяться в Державному реєстрі сортів рослин, генетично не модифіковані. Вони виведені сучасними методами селекції. Потенціал урожайності таких сортів становить 3,5-4,5 т/га, вміст білка – 25-30%. Варто зазначити, що окрім білку зерно гороху містить до 30-50% вуглеводів, 3-5% клітковини, 1,3-1,5% жиру [53].

У зв'язку зі змінами клімату дотриимання технології вирощування є обов'зковою умовою отримання високої урожайності гороху.

Правильно встановлена норма висіву є досить актуальною, оскільки, здатна забезпечити високу адаптивну здатність гороху до мінливих умов навколишнього середовища, що в свою чергу, надає змогу відновити

фізіологічні процеси рослинного організму після дії стрес-фактору до оптимального рівня.

В Україні ефективно працюють над удосконалення технології вирощування культури та створюють новітні сорти гороху в таких науково-дослідних установах як Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Селекційно-генетичнмй інститут – національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН, Інститут зрошуваного землеробства НААН [29, 38].

Досить багато видатних вчених звертали увагу на цінність вивчення генофонду культури гороху в нашій кріні.

В науково-дослідних інститутах України ефективно досліджують світову колекцію гороху з метою виділення джерел цінних господарських ознак для залучення до процесу гібридизації. Потужна селекційна робота зі створення новітніх високоадаптивних та урожайних сортів гороху розгорнута у Полтавському державному аграрному університеті [54].

Густота рослин гороху досить сильно впливає на висоту рослин, структуру врожаю, терміни проходження фенологічних фаз та ефективність фотосинтезу.

В одних випадках підвищені норми висіву позитивно впливають на врожайність, а в інших урожайність суттєво не змінюється при різних нормах висіву. Регулюючи площу живлення, можна підвищити ефективність застосування мінеральних добрив [46].

У сильно загущених посівах відбувається прискорення споживання елементів мінерального живлення, особливо азоту. Також рослини можуть конкурувати між собою за елементи живлення, освітлення, стебла надмірно розростаються, здатність рослин до асиміляції знижується і, тому, зменшується кількість плодоносних вузлів, бобів і насіння [44, 45].

Надмірно загущені посіви знижують масу 1000 насінин, що негативно вливає на урожайність та якість насіння гороху [28].

При зменшенні щільності посіву маса насіння з рослини збільшується. Відбувається це, в основному, за рахунок формування більшої кількості насінин на рослині.

При зріджених посівах складаються сприятливі умови для нарощення вегетативної маси рослин гороху, що пригнічує розвиток генеративної частини рослини [3].

Ідентифікатором правильного вибору норми висіву насіння при сівбі є оптимальна густота рослин на початку збирання. Норма висіву за різних грунтово-кліматичних умов може досить сильно впливати на реалізацію генетичного потенціалу урожайності гороху. Слід пам'ятати, що в різних зонах оптимальна густота рослин може коливатися в широких межах і не залишається однаковою протягом вегетації [34].

Ріст та розвиток рослин гороху відбувається за певної площі живлення. Оптимальна сформована за рахунок норми висіву, густота рослин і раціональне забезпечення елементами живлення є найважливішими умовами, від яких залежить продуктивність посівів гороху. Тому важливо встановити, як саме впливають на густоту та на процеси формування елементів структури урожайності рослин різноманітні норми висіву [40, 51].

При визначенні норми висіву варто пам'ятати і про строки сівби гороху. Горох є культурою ранніх строків сівби. За своєчасних строків сівби культура гороху максимально здатна використати запаси вологи грунту, накопичені за зимовий період. Навесні доцільно також забезпечити мінімальний проміжок часу між проведенням передпосівного обробітку та сівбою насіння. До зниження урожайності гороху на 0,4 т/га призводить запізнення із сівбою [62].

Телекало Н. В. відзначає, що при встановленні найбільш оптимальної норми висіву для різноманітних сортів гороху, обов'язково потрібно враховувати грунтово-кліматичні умови вирощування культури. Оптимальна густота посіву забезпечується нормою висіву. Діапазон мінливості норми

висіву для гороху знаходиться в межах 0,8-1,4 млн схожих насінин на 1 га [56].

Лихочвор В. В., Андрушко М. О. у свої дослідженнях з виявлення впливу норм висіву насіння на урожайність гороху встановили, що для грунтово-кліматичних умов регіону Лісостепу західного найбільш оптимальною є норма висіву сорту гороху Мадонна 1,0 млн/га та 1,1 млн/га. В дослідженні збільшення норм висіву до 1,2 млн/га, 1,3 млн/га, 1,4 млн/га призводило до зниження врожайності культури .

Аналогічні наслідки спостерігали і при зменшенні норми висіву гороху до 0,9 млн/га. Така тенденція простежувалася і за показниками елементів структури урожаю. Зокрема, показники індивідуальної насіннєвої продуктивності, а також маси 1000 зерен зменшувалися при збільшенні норми висіву гороху до 1,4 млн/га [33].

Зокрема, Гирка А. Д. зазначає, що при умові достатнього зволоження ефективною є норма висіву гороху – 1,2 млн/га. При розмноженні новітніх сортів гороху доцільно застосовувати ранні строки сівби та норми висіву можна зменшити до 0,9 млн/га, або, навіть 0,8 млн/га [11].

Ряд науковців у своїх дослідженнях зазначать, що одним з основних факторів обмеженого поширення культури гороху на території Європи є його низька та нестабільна урожайність. При посівах гороху неоднакової щільності – 20, 40, 80 рослин на $м^2$ відзначали високий коефіцієнт кореляції між щільністю посіву та отриманням фотосентитично активної сонячної радіації [2, 23, 47].

При поліпшенні елементів технології вирощування гороху, слід обов'язково пам'ятати, що він досить сильно уражується хворобами, особливо вірусними. Значної шкоди посівам гороху, як насінницьким так і виробничим можуть завдавати деформуюча мозаїка гороху, а також звичайна мозаїка гороху. Ступінь пошкодження посівів гороху вірусними хворобами знижується до мінімального рівня при збільшенні норми висіву [24].

У дослідженнях Улядово-Люлинецької дослідної станції на ділянках з нормою висіву 1,2 млн/га визначали ступінь забур'яненя – 4 бали, а при збільшенні норми висіву до 1,6 млн/га – 3 бали. Надмірне загущення посівів гороху призводить до зменшення чисельності бур'янів, а також різкого зниження ураження рослин вірусними хворобами. Пов'язано це з тим, що висока забур'яненість полів сприяє акумулюванню переносника, а саме попелиць для яких бур'яни слугують засобом живлення [14].

Khan T. N., визначав вплив на рівень формування збирального індексу різної щільності висіву гороху. Досліджували чотири варіанти щільності посіву гороху: 10 рослин/м^2, 100 рослин/м^2, 200 рослин/м^2, 400 рослин/м^2 . Збиральний індекс становив 0,43 з варіантом щільності посіву 10 рослин/м^2, та збільшився до показника 0,52 у варіанті 100 рослин/м^2 з наступною стабілізацією у досліджуваних варіантах. При проведенні досліджень відзначили, що тісний кореляційний зв'язок (r=0,65) формувався між збиральним індексом та урожайністю зерна [66].

У дослідженнях вітчизняних вчених визначено, що досліджувані сорти не відрізнялися за своєю реакцію на норми висіву насіння. Чітко простежувалася тенденція, що всі сорти при зменьшенні кількості 120 до 60 рослин на 1 м^2 збільшували урожайність [39].

Останнім часом, відбулися зміни у напрямі селекції культури гороху. Пов'язані вони зі створенням безлисточкових (вусатих) сортів гороху, підвищненням стійкості до вилягання та осипання, підвищенням рівня збирального індексу. Відбулися суттєві зміни за останні 15-20 років в технології вирощування культури гороху, такі як використання гербіцидів, бактеріальних препаратів, стимуляторів росту. Тому, в зв'язку з кардинальними змінами, що виникли в технології вирощування та напрямах селекції культури з'явилася потреба більш ретельного розгляду загальноприйнятих для конкретних умов регіону норм висіву насіння гороху.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика грунтових умов місця проведення досліджень

ПП «імені Калашника» розташоване у селі Калашники Полтавського району Полтавської області. Відстань від центрального офісу до обласного центру Полтава становить 21 км. Територія землекористування господарства становить 2855,67 га.

Характеристику грунтів господарства ПП «імені Калашника» Полтавської області наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Номенклатурний список агровиробничих груп грунтів господарства ПП «імені Калашника» Полтавської області

Шифр	Назва агровиробничих груп грунтів	Площа, га	Структура, %
53 е	Чорноземи типові малогумусні важкосуглинкові	1069,6402	37,46
55 е	Чорноземи типові слабозмиті важкосуглинкові	415,4936	14,55
56 е	Чорноземи типові середньозмиті важкосуглинкові	114,0678	3,99
209 е	Чорноземи намиті важкосуглинкові	86,7245	3,04
41 е	Чорноземи опідзолені важкосуглинкові	957,8693	33,54
49 е	Чорноземи опідзолені слабозмиті важкосуглинкові	167,3954	5,86
50 е	Чорноземи опідзолені середньозмиті важкосуглинкові	18,3359	0,64
51 е	Чорноземи опідзолені сильнозмиті важкосуглинкові	13,0406	0,46
165 е	Лучно-чорноземні осолоділі важкосуглинкові грунти	2,9183	0,10

Продовження таблиці 2.1

57 е	Чорноземи типові сильнозмиті важкосуглинкові	0,5704	0,02
53 д	Чорноземи типові глибоко залишково слабосолонцюваті малогумусні середньосуглинкові	9,6140	0,34
	всього	***2855,6700***	***100***

Серед 11 агровиробничих груп грунтів домінуючими в господарстві є чорноземи типові малогумусні важкосуглинкові (площа – 1069, 6402 га, агрогрупа 53 е).

Рельєф земельних ділянок, що перебувають в оренді господарства ПП «імені Калашника» Полтавської області знаходиться в межах середнього Придніпров'я, залягає в заплавні, на боровій і лесових терасах річки Ворскла. Заплава має тут рівнинний характер з безліччю понижень, в основному, заболочених. Вона періодично затоплюється повеневими водами. Борова тераса на території господарства виділяється окремими масивами і піднімається над заплавою на 2-3 м.

Рельєф лесових терас являє собою широкохвилясту рівнину з системою мезознижень і замкнутих «блюдець та западин». Ерозійні процеси на схилах при переході терас виражені слабо.

Основними грунтоутворюючими породами є четвертинні відклади, які представлені лесами, лесовидними суглинками, сучасними алювіальними, давніми алювіальними та делювіальними відкладами. На більшості території грунтоутворюючі породи представлені лесами і лесовими суглинками. Вони бурого кольору, карбонатні, у верхній частині перекриті кротовинами, заповненими гумусованим матеріалом.

Лесовидні суглинки по зниженнях і западинах відрізняються слабкою шаруватістю і оглеєнням. За механічним складом вони піщано- і піщанисто-легкосуглинкові та піщанисто-середньосуглинкові. В останніх такий розподіл фракцій: фізичної глини – 31,4%, (в тому числі мулу 16,4%), крупного пилу – 48,6%, піску – 2,9%.

Грунт дослідних ділянок – чорноземи типові малогумусні важкосуглинкові. За механічним складом вони пилувато-важкосуглинкові. В орному шарі (0-20 см) вміст гумусу становить 4-6-4,8%, на глибині 20-30 см – 4,2%. Реакція грунтового розчину близька до нейтральної, pH водний по профілю знаходиться в межах 6,6-6,8. Забезпеченість рухомими формами фосфору – 7,5-11,4 мг, калію – 7,2-14,1 мг на 100 г грунту. Бал бонітету становить 64.

Природна рослинність на території господарства представлена злаковими та бобовими. На орних землях розповсюджені слідуючі бур'яни: березка, хвощі, пирій. Грунти господарства, загалом є придатними для вирощування переважної сільськогосподарських культур.

2.2 Погодні умови місця проведення досліджень

Районуванням Полтавської області, яке було проведене за кліматичними показниками важливими для вирощування сільськогосподарських культур (опади, температура повітря, грунту, відносна вологість повітря територія) встановлено, що господарство ПП «імені Калашника» характеризується континентальним кліматом. Розгорнутий опис кліматичних умов району розміщення господарства здійснювали за даними Полтавської метеостанції.

При вирощуванні сільськогосподарських культур важливе значення мають як кількість опадів за рік, так і характер їх випадання, зміна тривалості посушливих і вологих періодів, інтенсивність дощів. Все це впливає на продуктивність земель, стан посівів, руйнування грунтового покриву процесами ерозії. Найбільше дані характеристики впливають на рівень формування урожаю сільськогосподарських культур.

Вологозабезпеченість сільськогосподарських культур, їх ріст, розвиток, врожайність, а також накопичення запасів грунтової вологи

залежать в значній мірі від атмосферних опадів в умовах регіону. Тому нагромадження вологи в грунті і раціональне використання її повинно забезпечити вирощування сільськогосподарських культур, а також чергування їх в сівозміні.

За середніми багаторічними даними Полтавської метеостанції сума опадів за рік становить 465 мм.

Сума опадів загалом по періодах року розподіляється нерівномірно і змінюється в значних інтервалах (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Сума опадів за 2021-2023 рр.

та середня багаторічна норма, мм

Місяць	Декада	Сума опадів, мм			
		2021	2022	2023	Середня багаторічна
Травень	I	22,2	8,4	10,7	15,0
	II	11,2	28,2	29,5	14,0
	III	20,8	25,4	17,6	22,0
Сума за місяць		*54,2*	*62,0*	*57,8*	*51,0*
Червень	I	43,2	21,5	33,8	16,0
	II	54,5	30,9	22,9	24,0
	III	37,3	22,7	13,4	20,0
Сума за місяць		*135,0*	*75,1*	*70,1*	*60,0*
Липень	I	0,9	11,9	4,7	28,0
	II	3,9	21,6	28,9	26,0
	III	14,5	11,0	8,7	17,0
Сума за місяць		*19,3*	*44,5*	*42,3*	*71*
Серпень	I	11,7	12,4	0,0	11,0
	II	36,5	8,3	11,4	17,0
	III	23,4	4,8	14,5	18,0
Сума за місяць		*71,6*	*25,5*	*25,9*	*46,0*
Вересень	I	25,1	14,8	10,4	17,0
	II	11,7	7,6	13,5	14,0
	III	6,4	10,1	6,7	13,0
Сума за місяць		*43,2*	*32,5*	*30,6*	*44*

Кількість опадів в регіоні не стійка: роки можуть бути дощовими, середньозволоженими та, навіть, посушливими. Останнім часом в умовах Полтавської області, яка є типовою для сільськогосподарського виробництва спостерігається деяке зміщенням в бік аридизації.

Переважна більшість опадів спостерігається з початку травня по кінець жовтня у вигляді дощів. Бувають сильні зливи, навіть з градом, що призводить до загрозливого змиву грунту і пошкодження сільськогосподарських рослин.

Зима досить холодна, здебільшого малосніжна, в білошості років з нестійким покривом снігу.

За рік тут бувають вітри різних напрямів. Взимку на території господарства переважають східні та південно-східні вітри.

Влітку, а також восени переважаючими є північно-західні, північні і північно-східні вітри.

Недостатня кількість опадів протягом весняного періоду у поєднанні з потужними суховійними вітрами зумовлює необхідність в стислі терміни проводити закриття вологи, посів ранніх ярих культур з застосуванням усіх прийомів агротехніки направлений на збереження вологості в грунті.

Протягом зимового періоду доцільно здійснювати снігозатримання, варто зазначити, що зими є малосніжними. Взимку можуть бути відлиги та опади у вигляді дощу. Такі явища призводять до формування льодової кірки, що негативно впливає на озимі культури та багаторічні трави господарства.

В літній період переважними є східні або ж південно-східні суховії, які здатні спричинити видування не вкритої рослинами грунтової поверхні.

Не зважаючи на часом екстримальні погодні умови (сильні зливи, град, атмосферні та грунтові посухи), загалом, кліматичні умови визначаються як цілком придатні для виробництва сільськогосподарської продукції та отримання високих урожаїв за умови оптимального нагромадження і правильного використання грунтової вологи.

Середня багаторічна температура повітря становить 7,1°С. Одним із важливих елементів клімату є температура повітря (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Температура повітря за 2021-2023 рр.

та середня багаторічна норма, °С

Місяць	Декада	Температура повітря, °С			
		2021	2022	2023	Середня багаторічна
Травень	I	14,2	12,5	9,3	13,7
	II	15,4	13,2	10,8	15,8
	III	16,8	14,1	10,6	16,3
Середня за місяць		*15,5*	*13,2*	*10,2*	*15,3*
Червень	I	18,9	18,4	19,6	18,2
	II	20,7	20,6	18,4	18,1
	III	21,0	22,7	22,5	19,4
Середня за місяць		*20,2*	*20,6*	*20,2*	*18,6*
Липень	I	22,4	21,3	22,7	19,5
	II	25,8	22,2	21,5	20,4
	III	24,6	20,4	23,2	20,0
Середня за місяць		*24,3*	*21,3*	*22,4*	*20,7*
Серпень	I	22,9	27,5	23,9	20,5
	II	23,1	25,7	21,8	1,9
	III	21,7	24,9	22,7	18,2
Середня за місяць		*22,6*	*26,0*	*22,8*	*19,5*
Вересень	I	16,4	15,6	18,9	16,7
	II	13,7	14,2	17,2	14,3
	III	10,2	12,7	14,0	12,1
Середня за місяць		*13,5*	*14,1*	*16,7*	*14,3*

Найбільш високі температури формуються у серпні та липні. Загалом, погодні умови дозволяють вирощувати горох в умовах господарства ПП «імені Калашника» Полтавської області.

2.3 Структура посівних площ господарства

Структура посівних площ господарства представлена досить великою різноманітністю сільськогосподарських культур (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Структура посівних площ господарства ПП «імені Калашника» Полтавської області, 2021-2023 рр.

Культура	Посівна площа, га (Калашники та Плоске)		
	2021	2022	2023
Пшениця озима	633	664	546
Ріпак ярий	285	-	166
Ріпак озимий	-	116	154
Ячмінь ярий	305	452	323
Овес	21	25	15
Горох	99	129	122
Соняшник	612	688	724
Кукурудза на зерно	1058	1040	1193
Кукурудза на силос	277	273	220
Однорічні трави	168	177	143
Багаторічні трави	240	221	301
Вика яра	-	4	3
Овочі	0,6	0,3	0,3

Значна частка у структурі посівних площ відведена під багаторічні та однорічні трави, злакові, зернобобові культури, що забезпечує раціональну сівозміну.

2.4 Методика проведення досліджень

Об'єкт досліджень. Сорт гороху Аватар. Сорт Аватар знаходиться в Державному реєстрі сортів рослин придатних до поширення в Україні. Характеристику досліджуваного сорту Аватар наведено в Додатку А.

Предмет дослідження. Формування структурних елементів продуктивності та урожайності гороху залежно від норм висіву насіння.

Схема досліду:

1 варіант – 0,8 млн/га;

2 варіант – 1,0 млн/га;

3 варіант – 1,2 млн/га;

4 варіант – 1,4 млн/га.

Загальна площа, на якій проводились дослідження, становить 328,6 м^2, розмір облікової ділянки – 23,7 м^2. Повторність досліду – трьохкратна.

Відбір снопового матеріалу проводили за день до збирання з площі 1 м^2 для проведення структурного аналізу рослин.

При виконанні досліду вивчали такі показники:

- густота стояння рослин у фазу сходів і перед збиранням (шт./м^2);
- кількість бобів на рослині (шт.),
- кількість насінин на рослині (шт.),
- маса насіння з рослини (г);
- маса 1000 насінин (г);
- урожайність (т/га).

Облік урожайності проводили методом поділянкового обмолоту, визначення основних елементів продуктивності здійснювали згідно загальноприйнятих методик [19, 41, 7].

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили дисперсійним аналізом з використанням ліцензійних програм Exel, Statistika 10,0.

2.5 Агротехніка вирощування гороху

Попередники. Соняшник, зернобобові культури, багаторічні бобові трави є поганими попередниками для гороху. Горох, як особливо цінна зернобобова культура, є гарним попередником для переважної більшості культур сівозміни.

Повертають горох на попереднє місце вирощування через 4-5 років. Для гороху найбільш вдалими попередниками є озимі і ярі зернові культури. Вони рано звільняють поле, що дає змогу ретельно здійснити підготовку грунту. Розміщують горох також після просапних культур, зокрема, таких як соняшник, кукурудза, картопля, овочеві культури.

Горох здатний використовувати важкорозчинні поживні речовини, що знаходяться в нижніх шарах грунту. В середньому на 1 га горох залишає 55-75 кг азоту, 20-25 кг фосфору, 30-35 кг калію. Дана культура здатна залишати після збирання в грунті гарно розвиненену кореневу систему, що містить бульбочкові бактерії, і допомагає накопиченню азоту (55-75 кг/га), покращенню структури та родючості грунту [17].

Обробіток грунту. Обробіток поля після зернових попередників здійснюють на глибину 6-8 см дисковими лущильниками. Ефективне лущення у боротьбі з однорічними бур'янами.

Перше лущення, на площах, які забур'янені осотом, проводять на глибину 6-8 см дисковими лущильниками, а друге здійснюють на глибину 12-14 см лущильниками полицевими.

Зокрема, доцільно застосовувати подвійне дискування проти пирію на глибину 10-12 см важкими боронами (БДТ-3, БДТ-7). За два тижні до оранки, на сильно забур'янених площах, досить ефективно вносять гербіциди суцільної дії (Раундап).

Зокрема, зяблеву оранку проводять на початку вересня. У випадку, коли обробіток проводять після просапних культур, то доцільно оранку провести без попереднього лущіння на 25-28 см.

Проведення глибокої оранки позитивно впливає на формуваня кореневої системи та власне кількість бульбочкових бактерій. Зяблеву оранку під горох, зазвичай, проводять на глибину 25-30 см.

Весняний обробіток грунту дає змогу здійснити підготовку грунту до сівби і ефективно боротися з бур'янами. Весною, закриття вологи здійснюють боронуванням. Передпосівну культивацію проводять на глибину сівби. Використання комбінованих агрегатів таких як Європак, Компактор може забезпечити якісну підготовку грунту. Дані комбіновані агрегати здатні вирівнювати поле, що має досить позитивний ефект при збиранні урожаю [6, 8].

Удобрення. Для забезпечення 1 ц зерна гороху потрібно забезпечити азот 5-6 кг, фосфор 1,4-1,8 кг, калій 1,9-2,3 кг. Протягом вегетаційного періоду горох має нерівномірну потребу в елементах живлення. У фазі сходи-початок цвітіння культура здатна засвоїти 17% азоту, 14% фосфору та 23% калію. Більшість макроелементів надходить до рослини у фенологічну фазу формування бобів, зокрема, до 75% азоту, 70% фосфору та 50% калію. При вирощуванні гороху вносити органічні добрива не доцільно. Краще їх вносити під попередник [26].

Максимальну кількість калію горох здатен засвоїти до початку настання фази цвітіння та у фазі формування бобів. Найбільшу потребу у фосфорі рослини гороху мають на початкових фазах вегетації, що посилює формування генеративної частини. Саме фосфор має позитивний вплив на формування бульбочок, що покращує збагачення азотом.

Ефективно застосовувати бактеріальні добрива (Ризоторфін) для задоволення потреб рослин в азоті. В середньому, урожайність може збільшуватися на 2-3 ц/га внаслідок застосування Ризоторфіну. Важливо відзначити, що обробляти насіння слід в день проведення сівби, для

досягнення максимального позитивного ефекту і збереження життєздатності бактерій. Для обробки 1 ц насіння необхідно 0,7 л води [27, 36].

Пригнічення розвитку бульбочок може відбуватися внаслідок надмірного забезпечення азотом, що вноситься в грунт до сівби. Протягом 7-10 діб після сівби відбувається використання поживних речовин з самої насінини. До початку фази цвітіння, горох здатен засвоїти максимальну кількість азоту, коли активно відбувається фіксування саме азоту з атмосфери. При наливанні зерна використовується великий обсяг азоту [63].

Позитивно на азотфіксацію впливає такий мікроелемент як молібден.

Під оранку доцільно вносити фосфорні, а також, калійні добрива. Зазвичай, азотні добрива, за потреби, вносять весною. Для розрахунку доз мінеральних добрив, важливо володіти інформацією про наявність поживних речовин в грунті.

Варто відзначити, що недостатня забезпеченість мікроелементами, здатна знизити якісні показники зерна, погіршити імунітет рослин до хвороб і шкідників, та в результаті, вплинути на урожайність [32].

Внесення мікроелементів має базуватися на даних аналізу грунту. Важливо забезпечити рослини такими мікроелементами, як молібден, бор, кобальт. Саме вони досить вагомо можуть впливати на фіксацію азоту з повітря [65].

Способи сівби. Для такої культури, як горох, традиційно, найбільш поширеними є звичайний рядковий спосіб сівби з міжряддям 15 см. Урожайність гороху, що висіяний звичайним рядковим способом, в залежності від сорту, змінюється в діапазоні 2,5-3,5 т/га.

Глибина сівби. Загальноприйнята глибина, на яку загортають насіння становить 5-6 см. Горох не сильно реагує на глибину висіву насіння, оскільки на поверхню грунту не виносить сім'ядолі. Зокрема, допустимо сіяти на 4-5 см за умов наявності достатнього зволоження, при недостатньому на глибину загортання збільшити до 6-8 см. Сівбу проводять сівалками – СЗ-3,6А [15].

Норма висіву. Норма висіву коливається від 0,8 до 1,4 млн схожих насінин на гектар. Рекомендовано такі норми висіву: Степ – 0,9-1,0; Лісостеп – 1,0-1,2; Полісся – 1,1-1,4 млн/га.

Строки сівби. Для зони Лісостепу, строк сівби залежить від погодних умов року, та в цілому це перша або ж може бути друга декада березня. При ранній весні, можна починати сіяти раніше. Безпосередньо, спершу необхідно висівати пізньостиглі сорти, а вже потім ранньостиглі.

У разі запізнення зі строками сівби, втрати врожайності можуть бути досить високими і становити до 0,5 т/га, що є суттєвим показником, враховуючи рівень урожайності гороху [22].

Догляд за посівами. Для забезпечення максимально сприятливих умов отримання сходів є обов'язкове проведення коткування одразу після проведення сівби.

Горох є культурою, яка зазнає досить сильного впливу від забур'янених площ, особливо на початкових етапах росту та розвитку. Доцільно застосовувати гербіциди. При сильній забур'яненості посівних площ проведення агротехнічних заходів не ефективне. У виробничих умовах гербіциди вносять до появи сходів або після. Не бажано вносити гербіциди в посушливих умовах. Зазвичай, саме в цей час рослини знаходяться в стресовому стані [37, 49].

Не варто забувати про забезпеченння захисту рослин гороху від шкідників і хвороб, оскільки дана хвороба до смаку досить великому спектру шкідникв та сильно уражається хворобами. Саме тому технологія вирощування культури обов'язково враховує застосування інсектицидів і фунгіцидів.

Збирання. Зокрема, збирання гороху проводять прямим комбайнуванням. При достиганні гороху відбувається зміна забарвлення рослин, відповідно до сорту, вологість знижується до 15-17 %. За два тижні до повного дозрівання ефективно провести десикацію посівів гороху.

За посушливих умов року, навпаки, можна спостерігати розтріскування бобів. Абсолютно неприпустимо порушувати норми сортової чистоти [25].

Зерно потрібно очистити і довести до оптимальної вологості зберігання, що має не перевищувати 14%. Зазвичай, після збору урожаю зерно має пройти повний комплекс заходів післязбиральної обробки. Обов'язково слід дотримуватися технології, щоб при збиранні не відбулося такого негативного явища, як травмування насіння.

Проведення збирання гороху відбувається шляхом прямого комбайнування. Для забезпечення збору урожаю використовують комбайни вітчизняного та закордонного виробництва.

Зокрема, ефективно встановити мінімальну частоту обертів барабана, коли збирання проводять при досить низькій вологості насіння 9-13%.

Також для того аби забезпечити мінімальні втрати врожаю при збиранні потрібно ретельно слідкувати за налаштуваннями барабану та системою очищення [4]

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив густоти стояння рослин на формування елементів продуктивності гороху

Важливим прийомом у вирощуванні гороху є дотримання оптимальної норми висіву. На варіанті з нормою висіву 0,8 млн/га густота стояння рослин становила в середньому за три роки 74 рослини/м^2. Збільшення норми висіву до 1,0 млн/га призвело до зростання густоти рослин у фазі сходів на 9 шт./м^2. За норми висіву 1,2 млн/га густота зросла на 21 шт./м^2. Найбільшою густота рослин гороху у фазі сходів, була за норми висіву 1,4 млн/га – 103 шт./м^2 (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Густота стояння рослин гороху сорту Аватар у фазі сходів та перед збиранням залежно від норм висіву, 2021-2023 рр.

Норма висіву, млн/га	Густота стояння рослин, шт./м^2			Середнє за три роки	Приріст шт./м^2	
	2021	2022	2023		сходи	перед збиранням
0,8	74/68	77/73	72/68	74/70	-	-
1,0	82/75	85/78	80/74	83/76	9	6
1,2	94/86	98/93	91/85	95/88	21	18
1,4	104/92	106/94	99/90	103/92	29	22
Середнє за рік	89/81	92/85	86/80	-	-	-

Примітка: чисельник відображає значення у фазі сходів, знаменник – перед збиранням.

Густота рослин гороху перед збиранням також збільшувалась на варіантах з підвищенням норми висіву. Якщо при висіві 0,8 млн/га вона становила 70шт/м^2, то за найбільшої норми висіву зросла до 92 шт./м^2, або на 22 шт./м^2. Варто відзначити, що спостерігали зниження польової схожості та рівня виживання рослин зі збільшенням норми висіву.

Отже, збільшення норми висіву з 0,8 млн/га до 1,4 млн/га призвело до збільшення густоти рослин у фазі сходів із 74 шт/м^2 до 103 шт/м^2, або на 29 шт/м^2, густота рослин перед збиранням зросла відповідно з 70шт/м^2 до 92шт/м^2, або на 22 шт/м^2.

До основних елементів структури урожайності гороху, окрім густоти стояння рослин на 1 м^2 (шт.) відносять кількість бобів на рослині (шт.), кількість насінин на рослині (шт), масу насіння з рослини (г).

Формування продуктивності гороху залежить від розвитку основних елементів структури. Властиві сортам гороху, маркерні ознаки, є стабільними і практично не змінюються. Зокрема, окремому сорту характерний певний рівень прояву та мінливості елементів структури рослини.

Одним з найбільш визначальних структурних показників є кількість бобів на рослині. На сучасному етапі селекції, клопіткою працею селекціонерів створено сорти, в яких при повному достиганні боби не розтріскуються, а насіння не осипається.

Стійкість до вилягання та осипання у гороху забезпечує придатність культури до вирощування за інтенсивними технологіями.

Показник кількості бобів на рослині за роки досліджень зменшувався у варіантах зі збільшенням норми висіву. За норми висіву 0,8 млн/га на рослині формувалося 4,6 шт., такий же показник кількості бобів формувався і за норми висіву 1,0 млн/га.

При нормі висіву 1,4 млн/га показник кількості бобів на рослині зменшився до 4,2 шт. на рослині (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Кількість бобів у рослин гороху сорту Аватар залежно від норм висіву, 2021-2023 рр.

Норма висіву, млн/га	Кількість бобів на рослині, шт.			Середнє за три роки	Прибавка, шт.
	2021	2022	2023		
0,8	4,6	4,8	4,4	4,6	-
1,0	4,8	4,7	4,5	4,6	-
1,2	4,4	4,6	4,3	4,5	-0,1
1,4	4,2	4,3	4,1	4,2	-0,4
$НІР_{0,05}$	-	-	-	0,24	

Максимальний показник кількості бобів на рослині було сформовано – 4,8 шт. за норми висіву – 0,8 млн/га у 2022 році та за норми висіву 1,0 млн/га у 2021 році. Мінімальний показник кількості бобів – 4,1 шт. відзначали у 2023 році за норми висіву – 1,4 млн/га.

Аналізуючи середні дані за роки проведення досліджень встановили, що загущення посівів спричинило зменшення кількості насінин на рослині з 19,4 шт. на варіанті з нормою висіву 0,8 млн/га до 15,6 шт. за норми висіву – 1,4 млн/га, тобто кількість насіння в середньому зменшилася на 3,8 шт.

Найбільша кількість насінин на рослині формувалася у 2022 році за норми висіву 0,8 млн/га – 20,5 шт. Мінімальну кількість насінин також відмічали при збільшенні норми висіву до 1,4 млн/га і становила вона 14,7 шт. (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Кількість насінин у рослин гороху сорту Аватар залежно від норм висіву, 2021-2023 рр.

Норма висіву, млн/га	Кількість насінин на рослині, шт.			Середнє за три роки	Прибавка, шт.
	2021	2022	2023		
0,8	19,1	20,5	18,8	19,4	-
1,0	18,7	19,8	18,4	19,0	-0,4
1,2	18,3	19,4	17,1	18,2	-1,2
1,4	15,2	16,8	14,7	15,6	-3,8
$НІР_{0,05}$	-	-	-	0,31	

Продуктивність є основною ознакою, яка визначає господарську цінність сорту. Істотний вплив на формування маси насіння з рослини та, зокрема, урожайності мають погодні умови. Зазвичай, маса насіння з рослини у гороху має сильний позитивний кореляційний зв'язок з кількістю бобів, а також кількістю насінин на рослині.

Змінювався показник маси насіння з рослини під впливом норм висіву. В першому варіанті з мінімальною густотою стояння рослин, маса насіння з рослини становила 7,27 г. При загущенні посівів до норми висіву 1,4 млн/га вона знизилася до 6,54 г.

Аналізуючи середні дані, варто відзначити, що маса насіння з рослини у варіанті з нормою висіву 1,0 млн/га маса становила 7,14 г. У варіанті з нормою висіву 1,2 млн/га формувалася маса насіння з рослини 7,02 г, при нормі висіву 1,4 млн/га – 6,54 г, що істотно відрізнялося від варіанту з нормою висіву 0,8 млн/га ($НІР_{0,05}$=0,15) (табл. 3.4).

Максимальну масу насіння з рослини відзначали у 2022 році за норми висіву 0,8 млн/га – 7,84 г, а мінімальну 6,11 г при нормі висіву 1,4 млн/га в 2023 році (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Маса насіння у рослин гороху сорту Аватар залежно від норм висіву, 2021-2023 рр.

Норма висіву, млн/га	Маса насіння з рослини, г			Середнє за три роки	Прибавка, г
	2021	2022	2023		
0,8	7,38	7,84	6,57	7,27	-
1,0	7,22	7,46	6,75	7,14	-0,13
1,2	6,96	7,37	6,68	7,02	-0,25
1,4	6,52	6,78	6,11	6,54	-0,33
$НІР_{0,05}$	-	-	-	0,15	

Головним показником, що впливає на рівень урожайності є показник маси 1000 насінин. Даний показник у гороху є генетично обумовленим, але на нього також сильно впливають погодні умови. Зазвичай, мінливість даної ознаки може обумовлювати показник пластичності та адаптивний потенціал до умов конкретної зони. Величина мінливості маси 1000 насінин визначає придатність сорту до умов конкретного регіону.

Аналізуючи дані досліджень встановли, що показник маси 1000 насінин зменшувався при збільшенні норми висіву. Максимальну масу 1000 насінин сорт гороху Аватар сформував при нормі висіву 0,8 млн/га – 225,2 г, дещо нижчою вона була за норми висіву 0,1 млн/га – 220,6 г. Маса 1000 зерен формувалася при нормі висіву 1,2 млн/га – 217,5 г та при нормі висіву 1,4

млн/га – 208,7 г, що нижче відповідно на 7,7 г та 16,5 г від норми висіву 0,8 млн/га ($НІР_{0,05}$=4,71) (табл 3.5).

Таблиця 3.5

Формування маси 1000 насінин гороху сорту Аватар залежно від норм висіву, 2021-2023 рр.

Норма висіву, млн/га	Маса 1000 насінин, г			Середнє за три роки	Прибавка, г
	2021	2022	2023		
0,8	223,9	231,2	220,3	225,2	-
1,0	220,4	222,8	218,5	220,6	-4,6
1,2	217,8	220,6	214,2	217,5	-7,7
1,4	208,5	211,4	206,3	208,7	-16,5
$НІР_{0,05}$	-	-	-	4,71	

Мінімальна маса 1000 насінин була сформована у варіанті з нормою висіву 1,4 млн/га і становила 206,3 г в 2023 році, а максимальна у 2022 році у варіанті з нормою висіву 0,8 млн/га – 231,2 г.

3.2 Вплив норм висіву на урожайність зерна гороху

Показник урожайності зерна з 1 га є головним показником, який дає змогу зробити аналіз господарської цінності. Урожайність є масою господарсько корисної продукції з одиниці площі. Максимально високу урожайність спостерігали у 2022 році, найменшу урожайність гороху

отримали в останній рік проведення досліджень – в 2023 році. Урожайність 2021 року була проміжною між 2023 і 2022 роком.

В 2022 році урожайність за норми висіву – 0,8 млн/га становила 3,58 т/га, за 1,0 млн/га – 3,72 т/га, за 1,2 млн/га – 3,37 т/га, 1,4 млн/га – 3,15 т/га. Збільшення урожайності при нормі висіву 1,0 млн/га на 0,14 т/га у порівнянні з нормою висіву 0,8 млн/га було не значним ($НІР_{0,05}$=0,19). Істотно знижувалася урожайність у 2022 році на варінтах з нормою висіву 1,2 млн/га та 1,4 млн/га, у порівнянні з нормою висіву 0,8 млн/га, відповідно на 0,21 т/га та 0,43 т/га.

Середня урожайність за 2022 рік також була найкращою, у порівнянні з 2021 та 2023 роками і становила 3,45 т/га.

В 2023 році показники урожайності за усіма варіантами були досить низькими і становили за норми висіву 0,8 млн/га – 2,53 т/га, за 1,0 млн/га – 2,75 т/га, за 1,2 млн/га – 2,44, за 1,4 млн/га – 2,32 т/га. За таких умов урожайність при нормі висіву 1,0 млн/га – 2,75 т/га була кращою, ніж у варіанті досліду нормою висіву – 0,8 млн/га на 0,22 т/га. Зниження урожайності спостерігали при подальшому збільшенні норми висіву і у варіанті з нормою висіву 1,4 млн/га вона була меншою на 0,21 т/га, у порівнянні з нормою висіву 0,8 млн/га ($НІР_{0,05}$=0,16).

Середня урожайність за нормами висіву у 2023 році була найнижчою за роки проведення досліджень і становила 2,51 т/га, що було менше на 0,94 т/га, у порівнянні з 2022 роком та на 0,66 т/га у порівнянні з 2021 роком.

Урожайність гороху у 2021 році за норми висіву 0,8 млн/га – 3,21 т/га, при 1,0 млн/га – 3,34 т/га, при 1,2 млн/га – 3,12 т/га, при 1,4 млн/га – 3,02 т/га. Аналізуючи дані 2021 року, встановили, що при нормі висіву – 1,0 млн/га урожайність 3,34 т/га суттєво перевищувала варіант з нормою висіву 0,8 млн/га на 0,13 т/га, варіант з нормою висіву 1,2 млн/га на 0,22 т/га ($НІР_{0,05}$=0,11). З загущенням посіву до 1,4 млн/га різко знизилася урожайність, у порівнянні з іншими варіантами. Середня урожайність 2021 року становила 3,17 т/га (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Урожайність гороху сорту Аватар залежно від норм висіву, 2021-2023 рр.

Норма висіву, млн/га	Урожайність, т/га			Середнє за три роки	Приріст урожаю, т/га
	2021	2022	2023		
0,8	3,21	3,58	2,53	3,10	-
1,0	3,34	3,72	2,75	3,27	+0,7
1,2	3,12	3,37	2,44	2,97	-0,13
1,4	3,02	3,15	2,32	2,83	-0,27
Середнє за рік	3,17	3,45	2,51	3,04	
$НІР_{0,05}$, т/га	0,11	0,19	0,16		

Аналізуючи середні дані, за результатами трирічних досліджень встановили, що за норми висіву насіння 1,0 млн/га рівень урожайності формувався максимальний 3,27 т/га. При подальшому збільшенні норми висіву насіння урожайність зменшувалася. За норми висіву – 1,2 млн. шт./га середня урожайність становила 2,97 т/га. Мінімальна урожайність сформувалася за норми висіву 1,4 млн/га і в середньому становила 2,83 т/га.

За результатами трирічних досліджень встановили, що оптимальною нормою висіву гороху сорту Аватар в умовах Лісостепу України є 1,0 млн. шт./га.

На сьогодні суттєвою та актуальною є проблема одержання високих і стабільних врожаїв гороху у виробничих умовах господарств Полтавської області.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ

Найважливішими показниками, що, власне, характеризують обсяг сільськогосподарського виробництва є ціна валової продукції господарства, чистий дохід, а також прибуток.

Різні культури, навіть сорти, мають не однаковий відсоток рентабельності. Для формування врожаю вони потребують різної кількості трудових та матеріальних затрат на одиницю площі.

Зазвичай, нарощення валового виробництва доцільно проводити не за рахунок розширення посівних площ. Для того, щоб зменшити собівартість продукції та збільшити рентабельність необхідно досить чітко орієнтуватися в умовах ефективного господарювання.

В сучасних умовах аграрного господарювання важливо отримувати високий економічний ефект виробництва Основні показники такого ефекту від господарювання – це собівартість одиниці продукції, а також рентабельність виробництва [10].

Доцільно дотримуватися науково-обгрунтованих технологій вирощування для забезпечення максимального ефекту господарської діяльності.

Вартість насіння гороху становить 8700,00 грн/т. Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами та становитиме:

8700,00 грн/т × 3,10 т/га = 26970,00 грн – 1 варіант (0,8 млн/га).

8700,00 грн/т × 3,27 т/га = 28449,00 грн – 2 варіант (1,0 млн/га).

8700,00 грн/т × 2,97 т/га = 25839,00 грн – 3 варіант (1,2 млн/га).

8700,00 грн/т × 2,83 т/га = 24621,00 грн – 4 варіант (1,4 млн/га).

У результаті господарської діяльності господарства отримують чистий дохід, що є частиною вартості продукції після врахування витрат на її

виробництво. Чистий дохід з 1 га визначається різницею вартості валової продукції зібраної з 1 га та виробничих затрат на 1 га.

Чистий дохід на 1 га становииме:

26970,00 грн – 14000,00 грн = 12970,00 грн – 1 варіант (0,8 млн/га).

28449,00 грн – 14000,00 грн = 14449,00 грн – 2 варіант (1,0 млн/га).

25839,00 грн – 14000,00 грн = 11839,00 грн – 3 варіант (1,2 млн/га).

24621,00 грн – 14000,00 грн = 10621,00 грн – 4 варіант (1,4 млн/га).

Прибуток господарства – є реалізованою частиною чистого доходу. Розмір прибутку господарства, загалом, залежить від кількості та якості реалізованої продукції, витрат сільськогосподарського підриємства на вирощування продукції, її реалізацію, виражений у грошофій формі. Собівартість продукції є витратами сільськогосподарського підприємства на вирощування культури, виражена в грошовій формі.

Собівартість 1 т зерна становитиме:

14000,00 грн / 3,10 т/га = 4516,12 грн – 1 варіант (0,8 млн/га).

14000,00 грн / 3,27 т/га = 4281,34 грн – 2 варіант (1,0 млн/га).

14000,00 грн / 2,97 т/га = 4713,80 грн – 3 варіант (1,2 млн/га).

14000,00 грн / 2,83 т/га = 4946,99 грн – 4 варіант (1,4 млн/га).

Рентабельність визначається як один з найважливіших показників економічного ефекту діяльності сільськогосподарського виробництва, який відображає, що дійсно господарство в результаті своєї діяльності отримує прибуток.

Показник рентабельності діяльності сільськогосподарських підприємств визначається як співвідношення показника собівартості до фактичних цін на реалізацію зернової продукції [54].

Рентабельність виробництва значною мірою залежить від рівня закупівельних цін на сільськогосподарську продукцію. Він показує величину прибутку на одну гривню витрат виробництва і, зокрема, характеризує ефективність їх використання.

Рівень рентабельності вирощування гороху в господарстві становитиме:

12970,00 грн / 14000,00 грн × 100% = 92,6% - 1 варіант (0,8 млн/га).

14449,00 грн / 14000,00 грн × 100% = 103,2% - 2 варіант (1,0 млн/га).

11839,00 грн /14000,00 грн × 100% = 84,5% - 3 варіант (1,2 млн/га).

10621,00 грн / 14000,00 грн × 100% = 75,8% - 4 варіант (1,4 млн/га).

Розраховані показники за нормами висіву гороху сорту Аватар наводимо в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність виробництва зерна гороху сорту Аватар, (2021-2023 рр.)

Показники	Норми висіву, млн/га			
	0,8	1,0	1,2	1,4
Урожайність, т/га	3,10	3,27	2,97	2,83
Виробничі затрати на 1 га, грн	14000,00	14000,00	14000,00	14000,00
Вартість 1 т зерна, грн	8700,00	8700,00	8700,00	8700,00
Вартість валової продукції на 1 га, грн	26970,00	28449,00	25839,00	24621,00
Чистий дохід на 1 га, грн	12970,00	14449,00	11839,00	10621,00
Собівартість 1 т зерна, грн	4516,12	4281,34	4713,80	4946,99
Рентабельність, %	92,6	103,2	84,5	75,8

Отже, з урахуванням економічних показників в умовах господарства ПП «імені Калашника» Полтавської області найкращою нормою висіву насіння гороху сорту Аватар є 1,0 млн шт./га. При цьому отримаємо

найбільший чистий дохід на 1 га 14449,00 грн, собівартість 1 т зерна за норми висіву 1,0 млн шт./га буде найнижчою і становитиме 4281,34 грн, а рентабельність буде максимальною – 103,2%. Тобто при вирощуванні сорту гороху Аватар та дотриманні норми висіву 1,0 млн шт./га отримаємо найбільший економічний ефект.

Економічна оцінка ефективності вирощування гороху за ефективного підбору норми витрати зерна під час посіву значно підвищує врожайність досліджуваного сорту, що особливо є суттєвим в умовах недостатнього вологозабезпечення Лісостепу України, зокрема умов Полтавської області.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Державна програма, власне, природоохоронних заходів повинна, насамперед, передбачати досить чітку екологічну орієнтацію усіх ланок науково-технічного прогресу, залучення широкого кола спеціалістів до вирішення проблем екології, виховання екологічного світогляду у фахівців усіх галузей, проведення екологічної експертизи.

Правильне користування природними ресурсами та охорона навколишнього середовища і, зокрема, в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є однією з найбільш гострих аграрних проблем.

Вид науково-виробничого господарювання вповноважених державних органів, екологічних експертних формувань, а також об'єднань громадян визначається, як екологічна експертиза.

Головною метою здійснення екологічної експертизи в господарствах має бути написання висновків про правильність майбутньої чи теперішньої форми діяльності нормативно–правовим критеріям законодавства. Діяльність юридичних або фізичних осіб має не порушувати в країні екологічної безпеки.

Основою здійснення екологічної експертизи має, насамперед, бути правдивий екологічний досвід, експертна оцінка проектних матеріалів чи об'єктів, робота котрих може згубно діяти на довкілля та життєдіяльність громадян [60].

Особлива увага приділяється збереженню і накопиченню гумусу в грунті. В польових сівозмінах позитивний баланс гумусу складається за рахунок раціональної структури посівних площ.

Обов'язково не варто забувати про раціональне використання природних ресурсів з метою їх ефективного відтворення.

Засоби захисту рослин та біологічно-активні речовини, з хімічними активно діючими речовинами є одними із найважливіших факторів антропогенного впливу на оточуюче середовище.

Суттєва загроза від використання пестицидів полягає у їх сильній токсичності при потраплянні в організм людей, накопичувальному ефекті, здатності залишків пестицидів потрапляти до водних ресурсів, а також повітря на значних відстанях.

Застосування пестицидів веде до забруднення аграрної продукції токсичними речовинами. Не грамотне і не раціональне їх використання може призвести до катастрофічних наслідків.

Для забезпечення чистоти довкілля і агроландшафту в господарстві розроблена цілісна система природоохоронних і екологічних заходів з обов'язковим захистом території від ерозії [48].

При вирощуванні всіх сільськогосподарських культур у господарстві ПП «імені Калашника» слідкують за тим, щоб добрива вносилися в необхідній кількості – на запланований урожай, оскільки їх надлишок, особливо азотних, може викликати забруднення підгрунтових вод, річок, ставків і спричинити нагромадження нітратів та інших шкідливих сполук у продукції рослинництва.

Мінеральні добрива під горох вносять в оптимальній кількості, яка необхідна для отримання запланованого врожаю. Також враховують умови вологозабезпеченості.

Для боротьби з бур'янами в господарстві використовують гербіциди. Для їх зберігання господарство має склад. Склад відповідає всім санітарним та гігієнічним параметрам. Він знаходиться на достатній відстані від населеного пункту.

При використанні агрохімікатів розчини готують на спеціально відведеному майданчику, з дотриманням правил приготування робочої рідини, часу очікування, періоду застосування.

Екологізація агропромислового комплексу потребує рішення багатьох організаційних і технологічних проблем. Але все ж ця справа є неминучою.

Вирішуючи це завдання, необхідно навчитись створювати агроландшафти з просторово-часовим поєднанням штучних і природних екосистем. Сучасні господарства у своїй діяльності повинні орієнтуватися на передовий світовий досвід.

Власне, потрібно забезпечити високий та якісний рівень урожаю і максимальну безвідходність використовуваних засобів виробництва, що різко знизить вплив агропромислового комплексу на забруднення навколишнього середовища.

У своїй діяльності господарствам слід дотримуватися певних критеріїв для екологічно безпечного функціонування:

- повертати горох на попереднє поле вирощування не раніше, ніж через 3-4 роки;

- для зменшення негативного впливу на довкілля гербіциди під горох вносити у необхідній дозі для припинення росту бур'янів;

- вносити мінеральні добрива для гороху, виходячи з розрахованої потреби, лише під запланований урожай;

- обирати рекомендованих для культури попередників; що повинно запобігти ушкодженню посівів шкідниками та хворобами;

- для ефективного вирощування гороху слід обирати сорти, що створені саме для конкретного регіону для максимальної реілізації сортового потенціалу.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Відповідальні за дотримання правил і критеріїв безпечної роботи з пестицидами є керівники підприємств і компаній, що ними користуються.

При здійсненні сільськогосподарських робіт з пестицидами обов'язково слід дотримуватися заходів безпеки. Рівень автоматизації при роботі з пестицидами має бути максимальним. Завдяки новітнім технологіям, що існують, цей процес є невід'ємним [43].

Будь-який обробіток посівних площ засобами захисту рослин має бути зареєстрованим у відповідному журналі. Слідкувати за цим має голова господарства, і, власне, головний агроном. Вся інформація, що записана у журналі є офіційною і достатньо важлива. Власне, якщо можливо трапиться непередбачена ситуація, то це перший документ з яким ознайомляться перевіряючі органи. Також цей документ перевіряють при надлишковому вмісті пестицидів у продукції, яка напрвлена на реалізацію [20].

Для забезпечення особистої безпеки робітникам на господарстві необхідно користуватися індивідуальним захистом. Цими засобами має забезпечувати працівника господарство. Важливо відмітити, що для кожного виду препарату та роботи з ним буде виконуватися добів індивідуального захисту [10, 55].

Слід зазначити, що робочий день скорочується наполовину, якщо працівник господарства задіяний на роботах з сильно токсичними пестицидами.

У господарстві ПП «імені Калашника» Полтавської області керівник господарства та інженер з охорони праці відповідальні за наяний стан по охороні праці. Інженер з охорони праці в обов'язковому порядку проводить інструктаж. Прослухавши інструктаж працівник має розписатися і

відповідному журналі про те, що ознайомлений з правилами техніки праці в господарстві та забов'язується їх дотримуватися.

В господарстві здійснюють оперативний трьохступеневий контроль за дотриманням належних вимог безпечної праці для рівня самосвідомості робітників та керівників структурних підрозділів.

Для реалізації такого контролю в окремих відділах або структурних підрозділах створюють оперативні комісії. Головою її є, безпосередньо, керівник господарства, а до її складу входять представник профспілки, інженер з охорони праці та медпрацівник. Комісія згідно плану-графіка щоквартально здійснює перевірку наявного стану з охорони праці.

В разі, коли на господарстві, стався нещасний випадок організовують комісію. Комісія складається з інспектора охорони праці на господарстві, керівника відділу та голови профспілки. Згідно встановленого порядку керівник господарства оформлює документ про діяльність роботи комісії на протязі трьох робочих днів [58, 59].

Власне, агроном перевіряє не тільки правильність виконання того чи іншого агротехнічного заходу, а й ретельно має слідкувати за дотриманням вимог з техніки безпеки. Головний агроном або агроном має знаходитися, безпосередньо, в полі при виконанні агротехнічних заходів.

У виробничих умовах господарств важливо дотримуватися інструкцій з керування машинами та обладнанням. Це зменшить кількість нещасних випадків на господарстві.

Слід зазначити, що досить важливо дотримуватися техніки безпеки під час проведення таких агротехнічних заходів:

- розтарювання та внесення в грунт мінеральних добрив обов'язково здійснювати за допомогою спеціально призначеної техніки;

- приготування розчину пестицидів має бути проведене механізованою технікою в польових умовах (важливо контролювати регулярне проходження медичного огляду робітникам, які працюють з пестицидами);

- проводити заповнення сівалок посівним матеріалом та мінеральними добривавами механізованим способом, а не вручну;

- робітнику заборонено обслуговувати під час руху більше, ніж одну сівалку;

- допустиме ручне завантаження сівалки тільки в тому випадку, коли МТА не рухається і двигун відключений;

- не допустимо виконувати налаштування робочих пристроїв МТА, коли вони не опущені або коли не застосовані заходи, що попередять їх самовільне опускання;

- під час руху МТА робітникам не припустимо спускатись з них або підніматись;

- заборонено знаходитися у радіусі руху МТА, коли вони виконують розворот;

- до роботи повинні бути лише абсолютно справні МТА, зовсім нові або тільки з ремонту мають пройти обкатку.

Для забезпечення високого рівня безпечної роботи працівників на господарстві варто дотримуватися певних правил:

1. Обов'язково регулярно та ретельно здійснювати перевірку складів, де знаходяться на зберіганні пестициди, мінеральні добрива з метою забезпечення їх правильного зберігання. Важливо дотримуватися норм пожежної безпеки.

2. Керівнику господарсва своєчасно необхідно виділяти кошти на закупівлю індивідуального захисту працівників при роботі з пестицидами різного ступеню токсичності.

3. При навмисному не дотриманні положень інструкцій з охорони праці керівнику господарства доцільно до таких працівників застосовувати грошові стягнення.

4. Всі працівники господарства, а також керівники відділів та структурних підрозділів, мають бути проінформовані про те, що в разі

ігнорування вимог охорони праці в господарстві та правил пожежної безпеки їм загрожує, як адміністративна так і кримінальна відповідальність.

ВИСНОВКИ

Експериментальні дослідження проведені у 2021-2023 рр. в господарстві ПП «імені Калашника» Полтавської області дають можливість зробити наступні висновки:

1. Основним заходом забезпечення великого обсягу валого виробництва гороху є дотримання раціональної технології вирощування.

2. Погодно-кліматичні умови господарства є цілком сприятливими для вирощування культури гороху.

3. Збільшення норми висіву з 0,8 млн/га до 1,4 млн/га призвело до збільшення густоти рослин у фазі сходів із 74 шт/м^2 до 103 шт/м^2, або на 29 шт/м^2 та перед збиранням звідповідно з 70 шт/м^2 до 92 шт/м^2, або на 22 шт/м^2.

4. Провівши порівняльну оцінку елементів продуктивності гороху сорту Аватар залежно від норм висіву встановили, що зменшення норми висіву до 0,8 млн/га сприяє незначному зростанню показників елементів структури продуктивності: кількості бобів на рослині (4,6 шт.), кількості насінин на рослині (19,4 шт.), маси насіння з рослини (7,27 г), маси 1000 насінин (225,2 г).

5. В середньому за роки досліджень сорт гороху Аватар формував найбільший рівень врожайності, а саме 3,27 т/га за норми висіву насіння – 1,0 млн/га.

6. Проведення розрахунків економічної ефективності довело, що вирощування гороху сорту Аватар дає досить позитивний економічний ефект за норми висіву 1,0 млн/га, отримали чистий дохід 14449,00 грн. Рівень рентабельності за норми висіву 1,0 млн/га становить 103,2%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для виробничих умов господарства ПП «імені Калашника» Полтавської області при вирощуванні гороху сорту Аватар рекомендуємо норму висіву насіння – 1,0 млн/га для отримання максимального рівня врожайності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Зернові бобові культури у вирішенні глобальної продовольчої проблеми. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – НЦНС.* 2010. Вип. 15 (55). С.153-166.

2. Бабич А. О. Соя. Зернобобові культури. К.: Урожай, 1984. С. 27-56.

3. Безугла О. М. Історія культури гороху. *Пропозиція.* 2014. № 11. С. 22.

4. Білокінь Я. Ю. Трактори та автомобілі. Підручник. К: Вища освіта, 2003. 560 с.

5. Бірюкова І. Щоб горох добре вродив. *Farmer.* 2018. № 3. С. 126-128.

6. Бомба М. Я., Періг Г. Т., Рижук С. М. Землеробство з основами грунтознавства, агрохімії та агроекології. К.: Урожай, 2003. 398 с.

7. Вергунова І. М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів. К.: Нора-Прінт, 2000. 145 с.

8. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини. Підручник. Каравела, 2004. 552 с.

9. Гамаюнова В.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в Південному Степу. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету.* 2016. Вип. 24 (1). С. 46-57.

10. Гандзюк М. П. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.

11. Гирка А. Д., Ткаліч І. Д., Сидоренко Ю. Я. Бочевар О. В., Ільєнко О. В. Актуальні аспекти технології вирощування гороху в умовах північного Степу України. *Вісник аграрної науки.* 2018. № 2. С. 31-35. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201802-05

12. Гирка А. Д., Ткаліч І. Д., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Ільєнко О. В. Особливості формування зернової продуктивності різних сортів гороху в умовах північного степу України. *Зернові культури.* 2018. Т. 2. № 2. С. 267-273. DOI: 10.31867/2523- 4544/0035.

13. Глубокий О. М., Авраменко С. В., Попов С. І. Формування продуктивності сортів гороху залежно від умов вирощування в східному лісостепу України. *Генетичні ресурси рослин.* 2021. № 29. С. 113-122. DOI:10.36814/pgr.2021.29.11.

14. Грикун О. Захист посівів сої від шкідників, хвороб та бур'янів. *Пропозиція.* 2005. № 6. С. 70-76.

15. Дворецька С. П., Рябокінь Т. М., Каражбей Т. В. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності сортів гороху. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН».* 2016. № 1. С. 36-45.

16. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2023 рік. Київ, 2023. URL: https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin.

17. Дідур І. М., Захарчук В. В. Вплив елементів технології вирощування на врожайні показники зерна гороху. *Сільське господарство та лісівництво.* 2016. № 4. С. 55-61.

18. Дробітько А. В., Дробітько О. М. Вплив способів сівби та норм висіву на урожайність насіння сої. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету.* 2014. № 1. Т. 1. С. 39-43.

19. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. К: Дія. 2005. 288 с.

20. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. Підручник, вид. 3-е, перероб і доп. Львів: УАД, 2006. 336 с.

21. Жуйков Лагутенко К. В. Горох посівний в Україні – стан, проблеми, перспективи. *Таврійський науковий вісник.* 2017. № 98. С. 65-71.

22. Зінченко О. І. Рослинництво. К. : Аграрна освіта, 2001. 591 с.

23. Іванів М. О., Ганжа В. В. Вплив елементів технології на показники продуктивності сортів сої в умовах краплинного зрошення. *Таврійський науковий вісник.* 2021. № 118. С. 83-93. DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.10

24. Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя): навчальний посібник / В. В. Кириченко, Л. Н. Кобизєва, В. П. Петренкова, В. К. Рябчун, О. М. Безугла, Т. Ю. Маркова. За ред. В. В. Кириченка. Харків : ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2009. 172 с.

25. Каленська С. М., Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я. Рослинництво. К.: Віпол, 2005. 502 с.

26. Камінський В. Ф., Дворецька С. П., Костина Т. П. Вплив погодних умов та системи удобрення на формування продуктивності сортів гороху. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН».* 2012. Вип. 3-4. С. 82-90.

27. Камінський В. Ф., Дворецька С. П., Костина Т. П. Вплив передпосівної обробки насіння мікроелементами та біологічними препаратами на урожайність гороху. *Землеробство.* 2012. Вип. 84. С. 82-87.

28. Камінський В. Ф., Сокирко Д. П., Гангур В. В. Вплив технологічних прийомів на формування продуктивності гороху в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник.* 2021. Вип. 117. С. 73-79. DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.10

29. Коблай С. В. Адаптивний потенціал різних за морфотипом сортів гороху в умовах Півдня України. *Селекція і насінництво*. 2016. № 110. С.82-90.

30. Козев В. І. Успадкування типу листя і продуктивності в різних генотипів гороху. *Селекція і насінництво*. 2014. № 106. С.57-63.

31. Кравченко В. С., КононенкоЛ. М., Вишневська Л. В. Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива. *Аграрний вісник Причорномор'я.* 2019. Випуск 92. С. 83-91.

32. Лапа І. В. Камінський В. Ф., Смоляр М. І. Продуктивність гороху залежно від дози і співвідношення мінеральних добрив. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН.* 1996. Вип. 1. С. 221-227.

33. Лихочвор В. В., Андрушко М. О. Вплив норм висіву гороху на елементи структури та врожайність зерна. *Вісник ПДАА.* 2019. № 4. С.51-57. doi: 10.31210/visnyk2019.04.06.

34. Лихочвор В. В. Особливості вирощування гороху. *Пропозиція.* 2014. № 4. С. 34-35.

35. Лихочвор В. В., Андрушко М. О. Продуктивність гороху залежно від сорту та норм висіву. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 2. С. 54-62. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-2(106).

36. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К: «Центр навчальної літератури», 2004. 808 с.

37. Максимович В. Застосування грунтових гербіцидів у посівах сої: необхідність чи вимога часу? *Зерно.* 2015. № 3. С. 158-159.

38. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур. Кобизєва Л. Н., Безугла О. М., Силенко С. І., Колотилов В. В., Сокол Т. В. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Х., 2016. 84 с.

39. Міленко О. Г., Антонець М. О., Копань Д. В., Добровольський С. О., Лукіна А. Р. Урожайність скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2021. № 4. С. 103-111. doi: 10.31210/visnyk2021.04.13

40. Міхєєв В. Г. Урожайність сортів сої різних груп стиглості залежно від погодних умов року та різних норм висіву в східній частині лісостепу України. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області.* 2013. Вип. 14. С. 95-100.

41. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. К.: Вища школа, 1994. 334 с.

42. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник: Вища освіта, 2006. 463 с.

43. Москальова В. М. Основи охорони праці: Підручник. К.: ВД «Професіонал», 2005. 672 с.

44. Мосьондз Н. П. Формування продуктивності сої залежно від технологічних заходів вирощування в умовах північної частини Лісостепу. *Землеробство.* 2014. Вип. 1-2. С. 74-77.

45. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. К. : Фітосоціоцентр, 2001. 392 с.

46. Огурцов Ю. Є., Рогуліна Л. В. Вплив добрив на урожайність та збір білка сортів гороху різного морфотипу. *Корми і кормовиробництво.* 2006. Вип. 57. С. 162-166.

47. Петриченко В. Ф., Антипін Р. А. Фотосинтетична продуктивність гороху залежно від впливу технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво.* 2006. Вип. 57. С. 3-13.

48. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроекологія: теорія і практикум. Полтава: Інтерграфіка, 2003. 318 с.

49. Примак І. Д., Вергунов В. А., Ковбасюк П. У. Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві: захист від них культурних рослин. К.: Кондор, 2006. 314 с.

50. Присяжнюк О. І., Калюжна Е. А., Король Л. В. Оцінка сучасних сортів гороху за основними господарсько-цінними ознаками. *Збірник наукових праць національного наукового центру «Інститут землеробства НААН».* 2015. Вип. 3. С. 106-116.

51. Рябокінь Т. М. Вплив факторів інтенсифікації на фотосинтетичну діяльність посівів гороху. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН».* 2015. Вип. 1. С. 47-56.

52. Рябчун В. К. Шляхи збагачення генбанку рослин України. *Генетичні ресурси рослин.* 2014. № 14. С. 5-21.

53. Січкар В. І., Кривенко А. І., Соломонов Р. В. Адаптивні властивості сортів та інбредних ліній сортів гороху за посушливих умов. *Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання):* матеріали IX Міжнародної наукової конференції (м. Умань, 19 березня 2020 р.). Уманський національний університет садівництва. Умань, 2020. С.193-199.

54. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник. За ред. В. В. Кириченка. НААН, ІР ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2010. 462 с.

55. Стеблюк М. І. Цивільна оборона: Підручник. 3-тє вид., перероб. і доп. К.: Знання, 2004. 490 с.

56. Телекало Н. В. Вплив комплексу технологічних прийомів на вирощування гороху посівного. *Сільське господарство та лісівництво.* 2019. Вип. 2 (13). С. 84-93. https://doi.org/10.37128/2707-5826-2019-2-8.

57. Уліч Л. І., Уліч М. І., Терещенко Ю. В. Адаптивні властивості, технологічність і продуктивність сучасних сортів гороху різних морфотипів. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва.* 2010. Вип. 74. Ч. 1. С. 143-152.

58. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. У. Охорона праці в галузі АПК. Полтава: ТОВ «Видавництво Інтер Графіка», 2005. 297 с.

59. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. У. Охорона праці в галузі. Збірник схем, термінів, довідкових даних, розрахунків та тестів (видання 3-е). Полтава: ПДАА, 2009. 176 с.

60. Чайка В. М., Рибалко Ю. В., Міняйло А. А. Агроекологія. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП Компринт», 2016. 396 с.

61. Чекригін П. М. Результати і перспективи селекції безлисточкових (вусатих) сортів в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. *Селекція і насінництво.* 2003. Вип. 87. С. 42-48.

62. Черенков А. В., Клиша А. І., Гирка А. Д., Кулініч О. О. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування: монографія; за ред. А.В. Черенкова. Дніпропетровськ. Акцент ПП. 2014. 110 с.

63. Чинчик О. С. Вплив обробки насіння біопрепаратами на показники структури урожаю та урожайність сортів гороху. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету: Сільськогосподарські науки.* 2016. Вип. 24. Частина 1. С. 222-228.

64. Khan T. N., Meldrum, A. Croser J. S. Pea Overview. *Reference Module in Food Science.* 2016. https://doi.org/10.1016/B978-0- 08-100596-5.00037-8.

65. Kots S. Y., Rybachenko L. I., Khrapova A.V., Kukol K. P., Rybachenko O. R., Khomenko, Y.O. Composition of pigment complex in leaves of soybean plants, inoculated by Bradyrhizobium japonicum, subject to metal nanocarboxylates and various-levels of water supply. *Biosystems Diversity*. 2022. № 30 (1). P. 80-87. doi: 10.15421/012208.

66. Smykal P., Aubert G., Burstin J. Pea (Pisum Sativum L.) in the genomic era. *Agronomy.* 2012. Vol. 2. №. 4. P. 74-115.

ДОДАТКИ

Додаток А

ОПИС СОРТУ ГОРОХУ

Сорт гороху Аватар

Триваліть періоду вегетації складає 84-90 діб.

Висота рослини – 79-96 см.

Маса 1000 насінин – 200-215 г.

Напрям використання: зерновий.

Вміст білка – 24,4-24,9%. Якість – середньобілковий.

Придатність сорту до механізованого збирання – 7-8 балів.

Стійкість до вилягання – 6-7 балів.

Стійкість до осипання – 7-8 балів.

Стійкість до посухи – 7-8 балів.

Стійкість проти пероноспорозу – 8 балів.

Стійкість проти гнилей кореневих – 8-9 балів.

Стійкість проти аскохітозу (боби, зерно) – 8 балів.

Стійкість проти антракнозу 8 балів.

Група стиглості: пізньостиглий.

Метод створення: самозапилення.

Рекомендована зона для вирощування: Полісся.

Оригінатор – фірма «СЕЛГЕН», Чехія (CZ).

АНОТАЦІЯ

Косенко В. Ю. Вплив норм висіву на формування урожайності гороху. Кваліфікаційна робота на здобуття СВО Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії (за освітньо-професійною програмою Еколого-економічне рослинництво).

Обсяг магістерської роботи: 55 с., 11 табл., 1 додаток, 66 літературних джерел.

Об'єкт досліджень: сорт гороху сорту Аватар.

Мета кваліфікаційної роботи: встановити рівень формування урожайності гороху залежно від норм висіву насіння.

Результати досліджень: У виробничих умовах Полтавської області встановлено оптимальну норму висіву насіння гороху сорту Аватар для отримання високої урожайності.

Основні наукові та практичні результати: На основі проведених досліджень рекомендовано норму висіву насіння – 1,0 млн/га сорту гороху Аватар для отримання максимального рівня врожайності.

Галузь застосування: 20 Аграрні науки та продовольство.

Економічна ефективність: вирощування гороху дає досить позитивний економічний ефект. За норми висіву 1,0 млн/га отримали чистий дохід 14449,00 грн. Рівень рентабельності за норми висіву 1,0 млн/га становить 103,2%.

Значення роботи та висновки: робота виконана на актуальну тему та містить конкретні висновки покращення елементів технології вирощування гороху в умовах Полтавської області.

Перелік ключових слів: горох, норми висіву, технологія вирощування, елементи продуктивності, урожайність.